(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2001－77074
（P2001－77074A）
(43)公開日　平成13年３月23日(2001.3.23)

(51)Int.Cl.'	識別記号	ＦＩ	テーマコード'(参考)
Ｈ０１Ｌ　21/304	６４８	Ｈ０１Ｌ　21/304	６４８Ｋ　３Ｂ２０１
Ｂ０８Ｂ　3/04		Ｂ０８Ｂ　3/04	Ａ

審査請求　未請求　請求項の数12　ＯＬ　（全６頁）

(21)出願番号　特願平11－245692

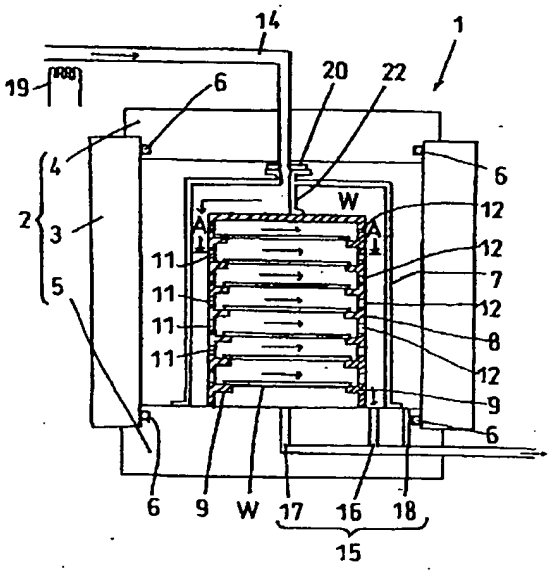
(22)出願日　平成11年８月31日(1999.8.31)

(71)出願人　000001199
株式会社神戸製鋼所
兵庫県神戸市中央区脇浜町１丁目３番18号
(72)発明者　上原　一浩
兵庫県高砂市荒井町新浜２丁目３番１号
株式会社神戸製鋼所高砂製作所内
(72)発明者　坂下　由彦
兵庫県高砂市荒井町新浜２丁目３番１号
株式会社神戸製鋼所高砂製作所内
(74)代理人　100061745
弁理士　安田　敏雄

Ｆターム(参考)　3B201 AA02 AA03 AB44 BB02 BB03
BB87 CB01 CB12

(54)【発明の名称】　半導体ウエハ等の洗浄装置

(57)【要約】
【課題】　複数の被洗浄体を同時に処理して生産性を高める。
【解決手段】　洗浄流体が流入排出可能な洗浄容器内で半導体ウエハ等の被洗浄体を前記洗浄流体によって洗浄する装置であって、前記洗浄容器内部には、被洗浄体を複数収納する収納容器が設けられ、当該収納容器には、収納容器内部に洗浄流体を流入させるための流入口と、収納容器外部に洗浄流体を排出させるための排出口とが複数個設けられ、各被洗浄体の表面を流れる前記洗浄流体量がほぼ均一となるよう前記流入口及び排出口それぞれの開口面積及び／又は開口個数が被洗浄体の載置方向に異なるように形成されている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 洗浄流体が流入排出可能な洗浄容器（2）内で半導体ウエハ等の被洗浄体（W）を前記洗浄流体によって洗浄する装置であって、

前記洗浄容器（2）内部には、被洗浄体（W）を複数収納する収納容器（8）が設けられ、

当該収納容器（8）には、収納容器（8）内部に洗浄流体を流入させるための流入口（11）と、収納容器（8）外部に洗浄流体を排出させるための排出口（12）とが複数個設けられ、

各被洗浄体（W）の表面を流れる前記洗浄流体量がほぼ均一となるよう前記流入口（11）及び排出口（12）それぞれの開口面積及び／又は開口個数が被洗浄体の載置方向に異なるように形成されていることを特徴とする半導体ウエハ等の洗浄装置。

【請求項2】 洗浄容器（2）内へ洗浄流体が流入する位置に近い流入口（11）及び排出口（12）ほど開口面積及び／又は開口個数が小とされ、洗浄容器（2）へ洗浄流体が流入する位置に遠い流入口（11）及び排出口（12）ほど開口面積及び／又は開口個数が大とされていることを特徴とする請求項1記載の半導体ウエハ等の洗浄装置。

【請求項3】 前記洗浄容器（2）は、上部から洗浄流体が流入し、下部から排出され、

前記収納容器（8）には、上下方向に複数の被洗浄体（W）を収納可能とされ、前記流入口（11）及び排出口（12）は下方のものほど開口面積及び／又は開口個数が大とされていることを特徴とする請求項1又は2記載の半導体ウエハ等の洗浄装置。

【請求項4】 前記洗浄容器（2）内部には、流入した前記洗浄流体を収納容器（8）の流入口（11）側へ案内する案内部（22）が設けられていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の半導体ウエハ等の洗浄装置。

【請求項5】 前記洗浄容器（2）内部に流入した前記洗浄流体が、前記流入口（11）から収納容器（8）内に流入して前記排出口（12）から収納容器（8）外に排出された後、前記洗浄容器（2）外部に排出される1方向流通経路が洗浄容器（2）内部に形成されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の半導体ウエハ等の洗浄装置。

【請求項6】 前記収納容器（8）内面には、被洗浄体（W）を載置保持するための突起（9）が設けられていることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の半導体ウエハ等の洗浄装置。

【請求項7】 前記収納容器（8）は、被洗浄体（W）の載置方向で分割された複数の分割体（25a，25b）から構成されていることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の半導体ウエハ等の洗浄装置。

【請求項8】 前記分割体（25a，25b）はヒンジによって結合され、当該ヒンジによって収納容器（8）が開閉自在とされていることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の半導体ウエハ等の洗浄装置。

2

【請求項9】 前記洗浄容器（2）には、前記収納容器（8）の外側に位置する流体主排出路（16）と、前記収納容器（8）の内側に位置する流体副排出路（17）とが設けられていることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の半導体ウエハ等の洗浄装置。

【請求項10】 前記洗浄容器（2）と前記収納容器（8）との間には、隔壁チャンバー（7）が設けられていることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の半導体ウエハ等の洗浄装置。

【請求項11】 洗浄流体が流入排出可能な洗浄容器（2）内で半導体ウエハ等の被洗浄体（W）を前記洗浄流体によって洗浄する装置であって、

前記洗浄容器（2）内部には、被洗浄体（W）を複数収納する収納容器（8）が設けられ、

当該収納容器（8）には、収納容器（8）内部に洗浄流体を流入させるための流入口（11）と、収納容器（8）外部に洗浄流体を排出させるための排出口（12）とが設けられ、

洗浄容器（2）内に流入した洗浄流体を前記流入口（11）まで案内する第1案内通路と、前記排出口（12）から排出された洗浄流体を洗浄容器（2）外に排出するように案内する第2案内通路が洗浄容器（2）内に形成されていることを特徴とする半導体ウエハ等の洗浄装置。

【請求項12】 前記洗浄容器（2）と前記収納容器（8）との間には、隔壁チャンバー（7）が設けられ、当該隔壁チャンバー（7）内は前記第1案内通路となる空間と、前記第2案内通路となる空間とに仕切られていることを特徴とする請求項11記載の半導体ウエハ等の洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体やマイクロマシンなど超微細な構造を有する部品を超臨界ガス又は亜臨界ガスといった洗浄流体で洗浄する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】超臨界流体を利用する洗浄装置が近年注目されつつある。超臨界流体は、気体と液体の中間の粘性、拡散係数、密度を有しており、洗浄媒体として利用すると従来から行われてきた湿式洗浄に比べて、微細化に対応しやすい、被洗浄品の形状にとらわれない、乾燥工程が不要であるなど多くの利点を有している。したがって、超臨界流体は、微細化構造の複雑化が進んでいる高集積回路の製造工程において、半導体ウエハの洗浄で特に有効である。

【0003】従来の超臨界流体を使用した洗浄装置の基本構造は、ウエハが入れられた高圧容器に圧送ポンプ及

び加熱器によって超臨界点以上に加圧昇温されて超臨界状態となった洗浄物質が注入されてウエハの表面上の汚染物質が超臨界流体中に抽出されるというものである。さらに、改良された洗浄装置として、特開平９－２３２２７１号公報に開示されているものがある。この洗浄装置では、ウエハが入れられるとともに洗浄物質の注入口および排出口を有する高圧容器と、高圧容器の注入口に超臨界圧力以上の圧力で、超臨界温度より低い温度の液体状態の洗浄物質を供給する洗浄物質供給手段と、高圧容器の排出口から洗浄物質を排出する洗浄物質排出手段と排出量を調整して高圧容器内の圧力を所定圧力に保つ排出量調整手段とウエハを加熱するウエハ加熱手段を備えている。

【０００４】高圧容器は長辺がウエハの面と同一方向を向いた薄い長方体に形成されており、注入口および排出口も長軸がウエハ面と同一方向を向き、お互いに対向して平行となるように設けられている。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】従来の超臨界洗浄装置、とりわけ半導体ウエハを洗浄する装置の場合は、高圧容器にはウエハが１枚ずつしか処理できない、いわゆる枚葉式であるため、生産性が劣るという問題があった。本発明は、かかる問題に鑑みてなされたもので、その目的は、生産性の高い処理が可能な洗浄装置を提供することにある。

【０００６】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、生産性を向上するためには、複数の被洗浄体を同時に処理すればよいことに着目し、複数の被洗浄体を洗浄できる装置として、次のような装置を発明した。すなわち、本発明に係る洗浄装置の特徴は、洗浄流体が流入排出可能な洗浄容器内で半導体ウエハ等の被洗浄体を前記洗浄流体によって洗浄する装置であって、前記洗浄容器内部には、被洗浄体を複数収納する収納容器が設けられ、当該収納容器には、収納容器内部に洗浄流体を流入させるための流入口と、収納容器外部に洗浄流体を排出させるための排出口とが複数個設けられ、各被洗浄体の表面を流れる前記洗浄流体量がほぼ均一となるよう前記流入口及び排出口それぞれの開口面積及び／又は開口個数が被洗浄体の載置方向に異なるように形成されている点にある。

【０００７】この洗浄装置によれば、収納容器によって複数の被洗浄体を高圧容器内に収納でき、複数の被洗浄体を同時に処理することができる。ここで、高圧容器内に流入した洗浄流体の流量は、高圧容器内空間で一定ではない。すなわち、洗浄流体が高圧容器内に流入する位置に近いところでは流量が多く、遠いところでは流量が小さくなるといったことが生じる。また、その流量は高圧容器内空間の形状などにより均一にならず位置によって差が生じる場合がある。

【０００８】本発明では、複数の被洗浄体を収納する収納容器内に洗浄流体を流入排出させるために流入口と排出口を設けているが、これらの流入口と排出口を通って流れる被洗浄体の流量が、各被洗浄体ごとに異なるおそれがある。すなわち、各流入口から収納容器内部に流入する洗浄流体の量に差が生じ、各被洗浄体が均一に洗浄されないというおそれがある。本発明では、各被洗浄体の表面を流れる前記洗浄流体量がほぼ均一となるよう前記流入口及び排出口それぞれの開口面積及び／又は開口個数が被洗浄体の載置方向に異なるように形成されているので、各被洗浄体の表面を洗浄流体がほぼ均一に流れ、複数個の被洗浄体を均等に洗浄することができる。

【０００９】さらには、洗浄容器内へ洗浄流体が流入する位置に近い流入口及び排出口ほど開口面積及び／又は開口個数が小とされ、洗浄容器へ洗浄流体が流入する位置に遠い流入口及び排出口ほど開口面積及び／又は開口個数が大とされているのが好適である。先に述べたように、洗浄容器内へ洗浄流体が流入する位置に近いほど流体の流量は多く、したがって、収納容器の流入口から洗浄流体が流入しやすい。一方、洗浄容器内へ洗浄流体が流入する位置に遠いほど、流体の流量小さく、したがって、収納容器の流入口から洗浄流体は流入し難い。これを考慮して、洗浄容器内へ洗浄流体が流入する位置に近い流入口及び排出口ほど開口面積及び／又は開口個数が小とし、洗浄容器へ洗浄流体が流入する位置に遠い流入口及び排出口ほど開口面積及び／又は開口個数が大とすることで、各被洗浄体の表面を流れる洗浄流体量が均一化する。

【００１０】また、好ましくは、前記洗浄容器は、上部から洗浄流体が流入し、下部から排出され、前記収納容器には、上下方向に複数の被洗浄体を収納可能とされ、前記流入口及び排出口は下方のものほど開口面積及び／又は開口個数が大とされているのが良い。さらに、前記洗浄容器内部には、流入した前記洗浄流体を収納容器の流入口側へ案内する案内部が設けられているのが好適である。これによって、効率的に収納容器内部に洗浄流体が供給される。

【００１１】また、前記洗浄容器内部に流入した前記洗浄流体が、前記流入口から収納容器内に流入して前記排出口から収納容器外に排出された後、前記洗浄容器外部に排出される１方向流通経路が洗浄容器内部に形成されているのが好適である。この場合、収納容器から排出された洗浄流体はそのまま洗浄容器外に排出されて、汚染された洗浄流体が洗浄容器内を再流通することが防止される。また、前記収納容器内面には、被洗浄体を載置保持するための突起が設けられているのが好適であり、この突起によって容易に複数の被洗浄体を保持することができる。

【００１２】また、前記収納容器は、被洗浄体の載置方向で分割された複数の分割体から構成されているのが好適である。この場合、被洗浄体の収納容器への収納・取

り出しを簡便に行うことができる。さらに、前記分割体はヒンジによって結合され、当該ヒンジによって収納容器が開閉自在とされているものとすれば、ヒンジによる収納容器の開閉で一層容易に被洗浄体の収納容器への収納・取り出しを行うことができる。

【0013】また、前記洗浄容器には、前記収納容器の外側に位置する流体主排出路と、前記収納容器の内側に位置する流体副排出路とが設けられているのが好ましい。このように流体主排出路だけでなく、収納容器の内側に位置する流体副排出路を設けることで、収納容器内に細かい汚れ（パーティクル）が溜まることを防止できる。さらに、前記洗浄容器と前記収納容器との間には、隔壁チャンバーが設けられているものとするのが好適である。隔壁チャンバーを設けることで、洗浄容器から生ずる細かい汚れが収納容器内部に流入することが防止される。

【0014】また、本発明の他の観点からみた特徴は、洗浄流体が流入排出可能な洗浄容器内で半導体ウエハ等の被洗浄体を前記洗浄流体によって洗浄する装置であって、前記洗浄容器内部には、被洗浄体を複数収納する収納容器が設けられ、当該収納容器には、収納容器内部に洗浄流体を流入させるための流入口と、収納容器外部に洗浄流体を排出させるための排出口とが設けられ、洗浄容器内に流入した洗浄流体を前記流入口まで案内する第１案内通路と、前記排出口から排出された洗浄流体を洗浄容器外に排出するように案内する第２案内通路が洗浄容器内に形成されている点にある。

【0015】かかる構成でも、収納容器によって複数の被洗浄体を高圧容器内に収納でき、複数の被洗浄体を同時に処理することができる。そして、このように被洗浄体を複数収納する収納容器を設け、その収納容器が流入口と排出口を備えている構造において、洗浄容器内に流入した洗浄流体を前記流入口まで案内する第１案内通路と、前記排出口から排出された洗浄流体を洗浄容器外に排出するように案内する第２案内通路を洗浄容器内に形成することで、排出口から排出されて汚染された洗浄流体が洗浄容器内を再流通することが防止される。

【0016】さらに具体的には、前記洗浄容器と前記収納容器との間には、隔壁チャンバーが設けられ、当該隔壁チャンバー内は前記第１案内通路となる空間と、前記第２案内通路となる空間とに仕切られているのが好適である。この場合、簡単な構成で第１案内通路と第２案内通路とを構成でき、また隔壁チャンバーにより洗浄容器の細かい汚れが収納容器に流入することが防止される。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。図１は、本発明に係る洗浄装置１の断面構造を示している。この洗浄装置１は、複数枚の半導体ウエハＷを洗浄するためのものであって、内部が洗浄の処理空間とされた洗浄容器（圧力容器）２を有している。洗浄容器２は、容器円筒３と、容器円筒３の上部を塞ぐ上蓋４と、容器円筒３の下部を塞ぐ下蓋５とから構成されている。

【0018】この洗浄容器２は、超臨界処理のため高圧雰囲気に保たれる。容器内圧を保持するために、上蓋４と下蓋５は容器円筒３と固定された状態で使用される。なお、容器内圧をシールするため、上蓋４と下蓋５にはシール部材６が設けられている。半導体ウエハの収納・取り出しを行う場合には、上蓋４と容器円筒３の一体シリンダを固定した状態で、下蓋５を昇降手段（図示省略）で上下方向に昇降させるか、もしくは下蓋５を固定した状態で、上蓋４と容器円筒３の一体シリンダを昇降手段（図示省略）で上下方向に昇降させるかのいずれでもよい。

【0019】下蓋５の上面には、隔壁チャンバー７が取り付けられている。隔壁チャンバー７は円筒状を成しており上部天井部には洗浄流体が流入する開口が設けられている。隔壁チャンバー７の内側には円筒状の収納容器８が設けられており、この収納容器８は隔壁チャンバー７と同様に下蓋５の上面に取り付けられている。収納容器は逆コップ状に形成されており、内側には、内方向きに突出した突起９が高さ方向に複数個設けられており、さらに突起９は同一高さ位置においても周方向に複数設けられており、各高さ位置の突起９にウエハＷを載せることによって、複数枚のウエハＷを上下方向に１枚ずつ収納容器にセットできるようにしている。

【0020】図２にも示すように、収納容器８の側面には洗浄流体が流入する流入口１１と、洗浄流体が排出される排出口１２が向かい合って上下方向に複数個設けられ、収納容器８内に載置されたそれぞれのウエハ表面を流体が流れるようになっている。さらに、図３に示すように、それぞれのウエハＷ表面を流れる流体量が均一となるよう流入口１１，排出口１２の開口面積が収納容器８のウエハＷの載置方向である上下方向（収納容器軸方向）に変えられている。ここでは、流入口１１と排出口１２の開口部高さが上からＨ１，Ｈ２，Ｈ３，Ｈ４，Ｈ５，Ｈ６とそれぞれ異なっており、下に設けられている流入口１１の開口部高さが高くなるようにされている。

【0021】洗浄流体は、流体導入路１４によって洗浄容器２内へ導入され、流体排出路１５によって洗浄容器２外へ排出される。流体導入路１４の途中には、ヒータ１９が設けられており、流体を超臨界温度以上に加熱する。また、流体導入路１４は、上蓋４に取り付けられており、上蓋４内を通って洗浄容器２上部から流体が流入する。また流体排出路１５は、下蓋５に取り付けられており、洗浄容器２下部から下蓋５内を通って流体が排出される。導入路１４は、洗浄容器２内でフランジ２０を介して、隔壁チャンバー７上部開口と接続され、流体が隔壁チャンバー内に流入するようになっている。なお、隔壁チャンバー７内外の圧力差で隔壁チャンバー７が破

損しないように、フランジ２０とチャンバー７上部開口とは気密ではなく、流体がある程度フランジ２０外部に流れるようになっている。すなわち、洗浄容器２内に流入した流体の大部分は隔壁チャンバー７内に流入し、一部は隔壁チャンバー７外に流れる。

【００２２】隔壁チャンバー７内に流入した流体は収納容器８側面の流入口１１から排出口１２へ一方向に流れるように、隔壁チャンバー７の上部内面には、収納容器８上面との間に仕切板２２が設けられている。この仕切板２２は、隔壁チャンバー７と収納容器８との間の空間を、導入路１４と連通し流入口１１に至る第１案内通路と、排出口１２から排出路１５に至る第２案内通路とに仕切っている。すなわち、仕切板２２は、収納容器８内に流入した流体を専ら流入口１１側に案内するための案内部でもあり、この仕切板２２によって隔壁チャンバー７内は、流体がチャンバー７上部開口から第１案内通路を通って、各流入口１１から収納容器８内に流入し、ウエハWを洗浄した後、各排出口１２から収納容器８外に排出され、洗浄容器２外へ排出される一方向の流通経路が形成されている。

【００２３】このように、流体は一方向に流れるので、細かい汚れなどによって汚染された流体が再流通することが防止される。なお、仕切板２２は第１及び第２案内通路を完全に仕切るものでなくともよく、チャンバー７内に流入した流体の大部分の流れを第１案内通路側に案内できれば十分であり、多少第２案内通路の方に流れてもよい。第１案内通路から各流入口１１に到達した流体は、各流入口１１から収納容器８内に入り込む。このとき、チャンバー７内は、流体導入路１４に近い上方ほど流量が多いため流体が収納容器８内に入り易く、流体導入路１４から遠い下方ほど流量が少ないため流体が収納容器８内に入りにくい。

【００２４】このようなチャンバー内の流量差に応じて、収納容器８の流入口１１と排出口１２は、前述のように、下方ほど開口部高さが大きく、したがって開口面積が大きくなっている。このように開口面積を異ならせることで、収納容器８内での流体量が上下方向でほぼ均一になり、上下方向に載置された複数の半導体ウエハWが均一に洗浄される。なお、流入口１１と排出口１２は、突起９に載置したウエハWの表面を流れるように、各突起９の上方にそれぞれ設けられている。

【００２５】下蓋５には、流体排出路１５として、第２案内通路と連通する流体主排出路１６と、収納容器８の内側と連通する第１流体副排出路１７と、チャンバー７の外側と連通する第２流体副排出路１８とが設けられている。第１流体副排出路１７は、収納容器８下部から直接排気をさせることで、収納容器８内部に細かい汚れ等が溜まってしまうことを防止することができる。また、第２流体副排出路は、チャンバー７外にも流体が流れるようにしたことに伴い、チャンバー７外から流体を排出できるようにしたものである。

【００２６】図４に示すように、収納容器８は、円筒体を上下方向（ウエハWの載置方向）に分断分割した２つの分割体２５ａ，２５ｂからなり、各分割体２５は、図示しないヒンジによって結合され、ヒンジによって収納容器８を図４のように開いた状態と図１～図３のように閉じた状態とにすることができる。ウエハWを収納容器８内へ収納・取り出しするときには、図４のように開いた状態にした状態で行えばよい。なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。例えば、各流入口１１と排出口１２は、開口面積を異ならせるのではなく、開口個数を異ならせるものであってもよい。すなわち、上記実施形態において、収納容器８の上方は開口個数を少なくし、下方は開口個数を多くすることができる。

【００２７】また、上記実施形態では、洗浄容器２の上方から洗浄流体を供給したが、洗浄容器２の下方から供給するものであってもよい。この場合、流入口１１と排出口１２は、収納容器８の下方の開口面積を小さくし、収納容器８の上方の開口面積を大きくすればよい。さらに、洗浄容器２への流体流入位置は、他の位置であってもよく、流入位置に近いほど開口面積等を小とすればよい。また、半導体ウエハWの載置方向も特に限定されるものではなく、例えば、上下方向以外に横方向に並べて置いてもよい。

【００２８】さらに、上記実施形態では、特に洗浄容器２への流体流入位置から見た遠近を問題として、開口面積を異ならせたが、洗浄容器２等の形状等によっては流入位置からの遠近とは別の要因で、流体の流量差等を生ずる場合もあり、そのような場合にも、該流量差等に応じて、各ウエハWの表面を流れる流体量がほぼ均一となるように、流入口や排出口の開口面積などを異ならせることもできる。また、本洗浄装置１が対象とする被洗浄体は、半導体ウエハに限らず、マイクロマシンなども対象とする。

【００２９】また、上記実施形態では、収納容器８は、２つの分割体２５ａ，２５ｂをヒンジで結合していたが、ヒンジで結合せずに、各分割体２５ａ，２５ｂを完全に分割しておいて、別途固定手段により両分割体２５ａ，２５ｂを結合するようにしてもよい。また、分割体の数は２つに限らず、３つ以上でもよい。

【００３０】

【発明の効果】以上、本発明に係る洗浄装置によれば、複数の被洗浄体を同時に処理することができるので、生産性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係る洗浄装置の断面構造図である。

【図２】図１のＡ－Ａ線断面図である。

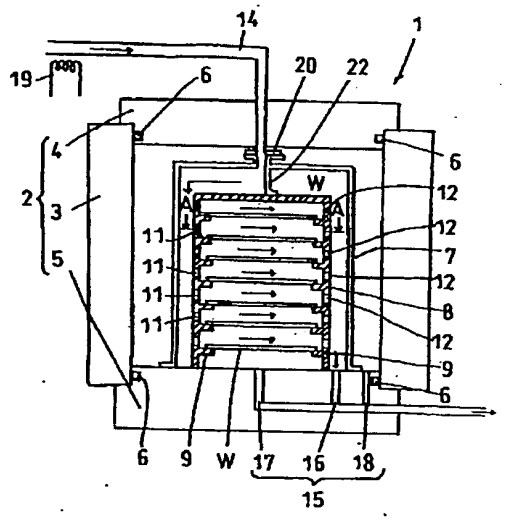
【図３】収納容器の外観図である。

【図４】収納容器が開いた状態を示す外観図である。

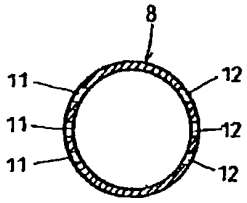
【符号の説明】

1　洗浄装置
2　洗浄容器（圧力容器）
3　容器円筒
4　上蓋
5　下蓋
7　隔壁チャンバー
8　収納容器
9　突起
11　流入口
12　排出口
14　流体導入路
15　流体排出路
16　流体主排出路
17　第1流体副排出路
18　第2流体副排出路
20　フランジ
22　仕切板（案内部）
25　分割体
10　W　半導体ウエハ（被洗浄体）

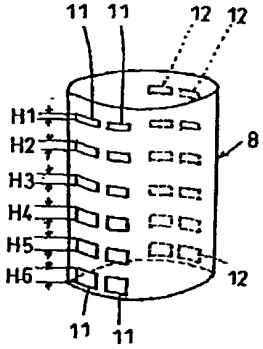
【図1】



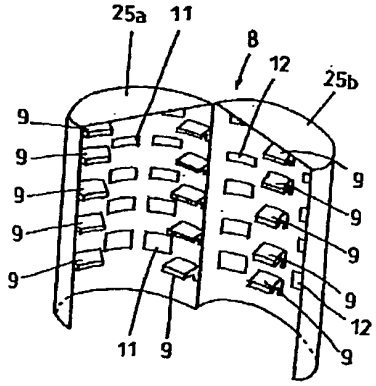
【図2】



【図3】



【図4】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-077074

(43)Date of publication of application : 23.03.2001

(51)Int.Cl. H01L 21/304
B08B 3/04

(21)Application number : 11-245692

(22)Date of filing : 31.08.1999

(71)Applicant : KOBE STEEL LTD

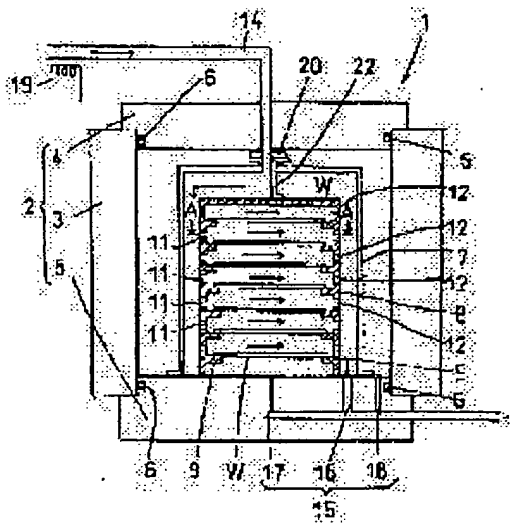
(72)Inventor : UEHARA KAZUHIRO
SAKASHITA YOSHIHIKO

(54) CLEANING DEVICE FOR SEMICONDUCTOR WAFER OR THE LIKE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To treat a plurality of bodies to be cleaned at the same time to enhance the productivity of the bodies to be cleaned.

SOLUTION: This cleaning device is for cleaning bodies W to be cleaned, such as semiconductor wafers, with a cleaning fluid in a cleaning container 2 capable of flowing-in and letting-out this cleaning fluid. Here, a housing container 8 for housing a plurality of the bodies W to be cleaned is provided in the interior of the container 2. A plurality of inflow ports 11 for making the cleaning fluid flow in the interior of the container 8, and a plurality of outlet ports 12 for making the cleaning fluid let to the outside of the container 8, are provided in the container 8. The inflow ports 11 and the outlet ports 12 are formed in such a way that the areas of the respective apertures of the ports 11 and 12 and/or the numbers of the respective apertures of the ports 11 and 12 are different from each other in the mounting direction of the bodies W, so that the quantity of the cleaning fluid, which flows on the surface of each body W to be cleaned, is uniformly flowed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

h c g e e h

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Field of the Invention] This invention relates to the equipment which washes the components which have overly detailed structures, such as a semi-conductor and a micro machine, by the washing fluid, such as supercritical gas or subcritical gas.
[0002]
[Description of the Prior Art] The washing station using supercritical fluid is attracting attention in recent years. if supercritical fluid has the middle viscosity of a gas and a liquid, the diffusion coefficient, and the consistency and it uses as a washing medium, compared with wet washing performed from the former, the desiccation process which is not caught by the configuration of the washed elegance which is easy to respond to detailed-ization is unnecessary -- etc. -- it has many advantages. Therefore, supercritical fluid is effective at especially washing of a semi-conductor wafer in the production process of a high integrated circuit to which complication of detailed-ized structure is progressing.
[0003] The washing matter which the pressurization temperature up was carried out to the high pressure vessel put into the wafer with the feeding pump and the heater beyond the supercritical point, and changed into the supercritical condition is poured in by the basic structure of the washing station which used the conventional supercritical fluid, and the pollutant on the front face of a wafer is extracted in supercritical fluid. Furthermore, there are some which are indicated by JP,9-232271,A as an improved washing station. In this washing station, it has the discharge adjustment means which adjusts a washing matter supply means supply the washing matter of the liquid condition of temperature lower than supercritical temperature by the pressure more than a supercritical pressure, a washing matter discharge means discharge the washing matter from the exhaust port of a high pressure vessel, and a discharge to the inlet of the high pressure vessel which has the inlet and the exhaust port of the washing matter while being put into a wafer, and a high pressure vessel, and maintains the pressure in a high pressure vessel at a predetermined pressure, and a wafer heating means heat a wafer.
[0004] The long side is formed in the thin method object of merit which turned to the same direction as the field of a wafer, and the high pressure vessel is prepared so that a major axis may turn to the same direction as a wafer side, and an inlet and an exhaust port may also counter each other and may become parallel.
[0005]
[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the case of the conventional supercritical washing station and the equipment which especially washes a semi-conductor wafer, since it was the so-called single wafer processing to which a wafer can process only one sheet at a time, there was a problem that productivity was inferior in a high pressure vessel. This invention was made in view of this problem, and the purpose is in offering the washing station in which high processing of productivity is possible.
[0006]
[Means for Solving the Problem] this invention persons invented the following equipments as equipment which can wash two or more washed bodies paying attention to what is necessary being just to process two or more washed bodies to coincidence, in order to improve productivity. Namely, the description of the washing station concerning this invention is equipment to which a washing fluid washes the washed bodies, such as a semi-conductor wafer, with said washing fluid within the wash fountain in which

h c g cg h eh cg e e

inflow discharge is possible. The stowage container which contains two or more washed bodies is prepared in the interior of said wash fountain. To the stowage container concerned Two or more input for making a washing fluid flow into the interior of a stowage container and exhaust ports for making the stowage container exterior discharge a washing fluid are prepared. It is in the point currently formed so that said amount of washing fluids which flows the front face of each ******** may become almost uniform and the opening area and/or the opening number of said input and each exhaust port may differ from each other in the installation direction of the washed body.

[0007] According to this washing station, with a stowage container, two or more washed bodies can be contained in a high pressure vessel, and two or more washed bodies can be processed to coincidence. Here, the flow rate of the washing fluid which flowed in the high pressure vessel is not fixed in the space in a high pressure vessel. That is, in the place near the location where a washing fluid flows in a high pressure vessel, there are many flow rates and that a flow rate becomes small arises in a distant place. Moreover, the flow rate may not become homogeneity with the configuration of the space in a high pressure vessel etc., but a difference may produce it with a location.

[0008] Although input and an exhaust port are prepared in this invention in order to carry out inflow discharge of the washing fluid into the stowage container which contains two or more washed bodies, there is a possibility that the flow rates of the washed body which flows through these input and exhaust ports may differ for every ********. That is, a difference arises from each input in the amount of the washing fluid which flows into the interior of a stowage container, and there is a possibility of saying that each ******** is not washed by homogeneity. In this invention, since it is formed so that said amount of washing fluids which flows the front face of each ******** may become almost uniform, and the opening area and/or the opening number of said input and each exhaust port may differ from each other in the installation direction of the washed body, a washing fluid can flow the front face of each ******** to homogeneity mostly, and two or more washed bodies can be washed equally.

[0009] Furthermore, it is more suitable for the input and the exhaust port from the location where opening area and/or the opening number are made into smallness, and a washing fluid flows into a wash fountain with further input and exhaust port nearer to the location where a washing fluid flows into a wash fountain that opening area and/or the opening number are made into size. There are so many flow rates of a fluid that it is close to the location where a washing fluid flows into a wash fountain as stated previously, therefore a washing fluid tends to flow from the input of a stowage container. so that it is far from the location where a washing fluid flows into a wash fountain on the other hand -- the flow rate of a fluid -- it is small, therefore a washing fluid cannot flow easily from the input of a stowage container. The flowing amount of washing fluids equalizes the front face of each ******** because opening area and/or the opening number make smallness the input and the exhaust port near the location where a washing fluid flows into a wash fountain and opening area and/or the opening number make size the further input and the further exhaust port from the location where a washing fluid flows into a wash fountain in consideration of this.

[0010] Moreover, preferably, a washing fluid flows from the upper part, said wash fountain is discharged from the lower part, receipt of two or more washed bodies is enabled in the vertical direction at said stowage container, and said input and exhaust port are good to make opening area and/or the opening number into size like a downward thing. Furthermore, it is suitable for the interior of said wash fountain that the interior of a proposal which shows said washing fluid which flowed to the input side of a stowage container is prepared. A washing fluid is efficiently supplied to the interior of a stowage container by this.

[0011] Moreover, after said washing fluid which flowed into the interior of said wash fountain flows in a stowage container from said input and is discharged out of a stowage container from said exhaust port, it is suitable that the 1 direction distribution channel discharged by said wash fountain exterior is formed in the interior of a wash fountain. In this case, it is prevented that the washing fluid discharged from the stowage container is discharged out of a wash fountain as it is, and the polluted washing fluid re-circulates the inside of a wash fountain. Moreover, it is suitable for said stowage container inside that the projection for carrying out installation maintenance of the washed body is prepared, and two or more washed bodies can be easily held by this projection.

[0012] Moreover, it is suitable for said stowage container to consist of two or more division objects divided in the installation direction of the washed body. In this case, receipt and ejection to the stowage

container of the washed body can be performed simple. Furthermore, it is combined by the hinge and said division object can perform receipt and ejection to the stowage container of the washed body still more easily by closing motion of the stowage container by the thing by which closing motion of a stowage container is enabled with the hinge concerned, then the hinge.

[0013] Moreover, it is desirable that the fluid main exhaust passage located in the outside of said stowage container and the fluid secondary exhaust passage located inside said stowage container are established in said wash fountain. Thus, it can prevent that fine dirt (particle) collects in a stowage container by preparing the fluid secondary exhaust passage located not only inside fluid main exhaust passage but inside a stowage container. Furthermore, between said wash fountains and said stowage containers, it is suitable that the septum chamber shall be prepared. It is prevented that the fine dirt produced from a wash fountain flows into the interior of a stowage container by preparing a septum chamber.

[0014] Moreover, the description seen from other viewpoints of this invention is equipment to which a washing fluid washes the washed bodies, such as a semi-conductor wafer, with said washing fluid within the wash fountain in which inflow discharge is possible. The stowage container which contains two or more washed bodies is prepared in the interior of said wash fountain. To the stowage container concerned The 1st-proposal secret communication way to which it shows the washing fluid which the input for making a washing fluid flow into the interior of a stowage container and the exhaust port for making the stowage container exterior discharge a washing fluid were prepared, and flowed in the wash fountain to said input, It is in the point that the 2nd-proposal secret communication way shown so that the washing fluid discharged from said exhaust port may be discharged out of a wash fountain is formed in the wash fountain.

[0015] With a stowage container, this configuration can also contain two or more washed bodies in a high pressure vessel, and can process two or more washed bodies to coincidence. And prepare the stowage container which contains two or more washed bodies in this way, and it sets in the structure where the stowage container is equipped with input and an exhaust port. The 1st-proposal secret communication way to which it shows the washing fluid which flowed in the wash fountain to said input, and the 2nd-proposal secret communication way shown so that the washing fluid discharged from said exhaust port may be discharged out of a wash fountain by forming in a wash fountain It is prevented that the washing fluid discharged and polluted from the exhaust port re-circulates the inside of a wash fountain.

[0016] A septum chamber is prepared between said wash fountains and said stowage containers, and it is still more specifically suitable for the inside of the septum chamber concerned in it to be divided into the space used as said 1st-proposal secret communication way and the space used as said 2nd-proposal secret communication way. In this case, it is prevented that can constitute the 1st-proposal secret communication way and the 2nd-proposal secret communication way from an easy configuration, and the fine dirt of a wash fountain flows into a stowage container by the septum chamber.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing. Drawing 1 shows the cross-section structure of the washing station 1 concerning this invention. This washing station 1 is for washing two or more semi-conductor wafers W, and has the wash fountain (pressurized container) 2 with which the interior was made into the processing space of washing. The wash fountain 2 consists of a container cylinder 3, a top cover 4 which takes up the upper part of the container cylinder 3, and a lower lid 5 which plugs up the lower part of the container cylinder 3.

[0018] This wash fountain 2 is maintained at a high-pressure ambient atmosphere for supercritical processing. In order to hold container internal pressure, a top cover 4 and the lower lid 5 are used in the condition of having been fixed with the container cylinder 3. In addition, in order to carry out the seal of the container internal pressure, the seal member 6 is formed in the top cover 4 and the lower lid 5. When performing receipt and ejection of a semi-conductor wafer, any of whether you make it go up and down the lower lid 5 in the vertical direction with a rise-and-fall means (illustration abbreviation), where the en block cylinder of a top cover 4 and the container cylinder 3 is fixed, or to make it go up and down the en block cylinder of a top cover 4 and the container cylinder 3 in the vertical direction with a rise-and-fall means (illustration abbreviation), where the lower lid 5 is fixed are sufficient.

[0019] The septum chamber 7 is attached in the top face of the lower lid 5. The septum chamber 7 has constituted the shape of a cylinder, and opening into which a washing fluid flows is prepared in the up head-lining section. The cylinder-like stowage container 8 is formed inside the septum chamber 7, and this stowage container 8 is attached in the top face of the lower lid 5 like the septum chamber 7. It enables it to set two or more one wafer W at a time to a stowage container in the vertical direction by forming [in / further / two or more projections 9 which the stowage container is formed in the shape of a reverse cop, and were projected to the inner direction sense inside are formed in the height direction, and / the same height location] two or more projections 9 in the hoop direction, and putting Wafer W on the projection 9 of each height location.

[0020] As shown also in drawing 2 , the input 11 where a washing fluid flows, and the exhaust port 12 by which a washing fluid is discharged face the side face of a stowage container 8, more than one are prepared in the vertical direction, and a fluid flows each wafer front face laid in the stowage container 8. Furthermore, as shown in drawing 3 , the opening area of input 11 and an exhaust port 12 is changed in the vertical direction (stowage container shaft orientations) which is the installation direction of the wafer W of a stowage container 8 so that the amount of flowing fluid may become uniform about each wafer W front face. The opening height of input 11 and an exhaust port 12 differs from H1, H2, H3, H4, H5, and H6 from the top, respectively, and he is trying for the opening height of the input 11 prepared downward to become high here.

[0021] A washing fluid is introduced by the fluid installation way 14 into a wash fountain 2, and is discharged by the fluid exhaust passage 15 out of a wash fountain 2. In the middle of the fluid installation way 14, the heater 19 is formed and a fluid is heated beyond supercritical temperature. Moreover, the fluid installation way 14 is attached in the top cover 4, and a fluid flows from the wash fountain 2 upper part through the inside of a top cover 4. Moreover, the fluid exhaust passage 15 is attached in the lower lid 5, and a fluid is discharged through the inside of the lower lid 5 from the wash fountain 2 lower part. The introductory way 14 is connected with septum chamber 7 up opening through a flange 20 within a wash fountain 2, and a fluid flows in a septum chamber. In addition, a flange 20 and chamber 7 up opening are not airtight, and a fluid flows to the flange 20 exterior to some extent so that the septum chamber 7 may not be damaged by the differential pressure of septum chamber 7 inside and outside. That is, most fluids which flowed in the wash fountain 2 flow in the septum chamber 7, and a part flows besides the septum chamber 7.

[0022] The dashboard 22 is formed between stowage container 8 top faces at the up inside of the septum chamber 7 so that the fluid which flowed in the septum chamber 7 may flow from the input 11 of stowage container 8 side face to an one direction to an exhaust port 12. This dashboard 22 of a batch is in the 1st-proposal secret communication way which opens the space between the septum chamber 7 and a stowage container 8 for free passage with the introductory way 14, and reaches input 11, and the 2nd-proposal secret communication way from an exhaust port 12 to exhaust passage 15. A dashboard 22 is also the interior of a proposal for showing chiefly the fluid which flowed in the stowage container 8 to an input 11 side. With this dashboard 22 namely, the inside of the septum chamber 7 After a fluid passes along the 1st-proposal secret communication way from chamber 7 up opening, flows in a stowage container 8 from each input 11 and washes Wafer W, the distribution channel of the one direction which is discharged out of a stowage container 8 from each exhaust port 12, and is discharged out of a wash fountain 2 is formed.

[0023] Thus, since a fluid flows to an one direction, it is prevented that the fluid polluted with fine dirt etc. re-circulates. In addition, a dashboard 22 does not need to divide completely the 1st and the 2nd-proposal secret communication way, as long as it can show the flow of most fluids which flowed in the chamber 7 to the 1st-proposal secret communication road side, is enough and may flow to the direction of the 2nd-proposal secret communication way somewhat. The fluid which arrived at each input 11 from the 1st-proposal secret communication way enters in a stowage container 8 from each input 11. At this time, in a chamber 7, since the upper part nearer to the fluid installation way 14 has more flow rates, a fluid tends to enter in a stowage container 8, and since the further lower part from the fluid installation way 14 has few flow rates, a fluid cannot enter easily in a stowage container 8.

[0024] According to the flow rate difference in such a chamber, the input 11 and the exhaust port 12 of a stowage container 8 have opening height as large as a lower part as mentioned above, therefore opening area is large. Thus, by changing opening area, the amount of fluids within a stowage container 8

becomes homogeneity mostly in the vertical direction, and two or more semi-conductor wafers W laid in the vertical direction are washed by homogeneity. In addition, input 11 and an exhaust port 12 are formed above each projection 9, respectively so that the front face of the wafer W laid in the projection 9 may be flowed.

[0025] The 2nd-proposal secret communication way, the fluid main exhaust passage 16 open for free passage, the inside of a stowage container 8 and the 1st fluid secondary exhaust passage 17 open for free passage, and the outside of a chamber 7 and the 2nd fluid secondary exhaust passage 18 open for free passage are established in the lower lid 5 as fluid exhaust passage 15. The 1st fluid secondary exhaust passage 17 can prevent that the stowage container 8 interior is covered with fine dirt etc. by carrying out direct exhaust air from the stowage container 8 lower part. Moreover, 2nd fluid secondary exhaust passage enables it to discharge a fluid from the outside of a chamber 7 with having made it a fluid flow also out of a chamber 7.

[0026] As shown in drawing 4 , it is combined by the hinge with which it consists of two division objects 25a and 25b which carried out fragmentation division in the vertical direction (the installation direction of Wafer W), and each division object 25 does not illustrate a cylinder object, and a stowage container 8 can be changed into the condition of having closed like the condition that the hinge opened the stowage container 8 like drawing 4 , drawing 1 - drawing 3 . What is necessary is just to carry out in the condition of having changed into the condition of having opened like drawing 4 , when containing and taking out and carrying out Wafer W into a stowage container 8. In addition, this invention is not limited to the above-mentioned operation gestalt. For example, each input 11 and an exhaust port 12 do not change opening area, and may change the opening number. That is, in the above-mentioned operation gestalt, the upper part of a stowage container 8 can lessen the opening number, and a lower part can make [many] the opening number.

[0027] Moreover, with the above-mentioned operation gestalt, although the washing fluid was supplied from the upper part of a wash fountain 2, you may supply from the lower part of a wash fountain 2. In this case, input 11 and an exhaust port 12 make small opening area of the lower part of a stowage container 8, and should just enlarge upper opening area of a stowage container 8. Furthermore, the fluid inflow locations to a wash fountain 2 may be other locations, and they should just make opening area etc. smallness, so that it is close to an inflow location. Moreover, especially the installation direction of the semi-conductor wafer W is not limited, either, and it may arrange in a longitudinal direction in addition to the vertical direction, for example, you may place.

[0028] Furthermore, although opening area was changed especially with the above-mentioned operation gestalt by making into a problem distance seen from the fluid inflow location to a wash fountain 2 It is a factor different from the distance from an inflow location by the configuration of wash fountain 2 grade etc. The opening area of input or an exhaust port etc. can also be changed so that the flow rate difference of a fluid etc. may be produced and the amount of flowing fluid may become almost uniform about the front face of each wafer W according to this flow rate difference etc. also in such a case. Moreover, not only a semi-conductor wafer but a micro machine etc. makes [this washing station 1] an object the washed body made into an object.

[0029] Moreover, although the stowage container 8 had combined two division objects 25a and 25b with the hinge, it divides completely each division objects 25a and 25b, and you may make it combine the biparite segmenter 25a and 25b with a fixed means separately with the above-mentioned operation gestalt, without joining together with a hinge. Moreover, not only two but three or more are sufficient as the number of division objects.

[0030]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to the washing station concerning this invention, since two or more washed bodies can be processed to coincidence, productivity can be raised.

[Translation done.]

h c g cg b eb cg e e

THIS PAGE BLANK (USPTO)